



Otomatisasi Sistem Keamanan Dan Monitoring Pada Pintu Gerbang Rumah Dengan Pengenalan Wajah Menggunakan Arduino

Ibnu Elna Tsalatsah^{1*}, Niki Ratama²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ^{1*}ibnuets31@gmail.com, ²dosen00835@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak – Penelitian ini merancang sistem keamanan pintu gerbang rumah dengan pengenalan wajah menggunakan ESP32-CAM dan software pemrogramannya yaitu Arduino IDE. Sistem ini meningkatkan keamanan dan kenyamanan penghuni rumah dengan menggantikan metode konvensional. Metode melibatkan akuisisi dan pemrosesan citra wajah menggunakan kamera terhubung ke Arduino dengan metode *face recognition* yang dikembangkan. ESP32-CAM mengontrol mekanisme pintu gerbang secara otomatis setelah wajah pengguna dikenali. Sistem juga dilengkapi fitur monitoring menggunakan ESP32-CAM untuk memberikan informasi yang cukup akurat. Pengujian menunjukkan keberhasilan tinggi dalam pengenalan wajah dan pengendalian pintu gerbang otomatis. Implementasi sistem ini diharapkan meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan pemantauan aktivitas di sekitar pintu gerbang rumah.

Kata Kunci: Otomatisasi Sistem Keamanan, Pengenalan Wajah, ESP32-CAM, Pintu Gerbang, Monitoring.

Abstract – *This research designs a home gate security system with face recognition using ESP32-CAM and its programming software, Arduino IDE. The system enhances the security and comfort of residents by replacing conventional methods. The method involves acquiring and processing facial images using a camera connected to Arduino with a developed face recognition method. ESP32-CAM automatically controls the gate mechanism after user facial recognition. The system is also equipped with monitoring features using ESP32-CAM to provide reasonably accurate information. Testing demonstrates high success rates in face recognition and automatic gate control. The implementation of this system is expected to improve the security, comfort, and monitoring of activities around the home gate.*

Keywords: Security System Automation, Face Recognition, ESP32-CAM, Gate, Monitoring.

1. PENDAHULUAN

Dengan adanya perkembangan teknologi yang pesat hingga saat ini menjadi suatu sarana yang selalu berdampingan dengan kehidupan manusia, adanya perkembangan teknologi karena banyaknya kebutuhan manusia sehingga tingkat kemajuan teknologi semakin pesat sampai era sekarang ini. Perkembangan teknologi tidak bisa dipisahkan dari adanya perkembangan ilmu pengetahuan, dengan adanya dua perkembangan ini sangat membantu dan mempermudah pekerjaan manusia sehingga menjadi lebih efisien. Dengan kemajuan teknologi perlu adanya monitoring dan sistem keamanan yang memadai, seperti halnya sistem keamanan pada perangkat ataupun alat dan barang pribadi misalnya handphone yang memiliki sistem keamanan yang beragam dari berupa kunci layar, pin angka, kunci pola, pengenalan wajah, dan sidik jari. Hal ini sering adanya implementasi yang dapat membantu perancangan alat yang dapat mempermudah dalam kehidupan seperti sistem keamanan ini.

Dari hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 02 Maret 2024 dengan ketua RT 01 / RW 012 Kelurahan Pengasinan Kecamatan Sawangan Kota Depok diambil intisarinnya yaitu seperti kurangnya pengawasan terhadap rumah yang ditinggalkan, adanya risiko pembobolan dan pencurian pada rumah yang tidak memiliki pengawasan dari sistem keamanan, dan kurangnya pemanfaatan sistem keamanan dan monitoring dengan pengenalan wajah pada rumah. Hal ini menyebabkan kerugian terhadap salah satu pemilik rumah yang kehilangan kendaraan bermotornya pada waktu subuh di garasi miliknya.

Dari beberapa kasus pembobolan yang pernah terjadi perlu adanya otomatisasi sistem keamanan dan monitoring pada pintu gerbang rumah dengan pengenalan wajah menggunakan arduino yang memiliki fungsi untuk mencegah terjadi suatu tindakan pembobolan maupun



pencurian. Otomatisasi adalah sebuah teknik dalam mengontrol sistem dengan penggunaan mesin dan teknologi yang akan mengatur pekerjaan secara otomatis. Sistem keamanan pengenalan wajah atau (*face recognition*) adalah salah satu sistem keamanan yang dapat digunakan di berbagai industri dan lingkungan di sekitar kita. Monitoring yaitu proses yang berkelanjutan dari pengumpulan data dan pengukuran kemajuan menuju tujuan program dan memantau perubahan yang berfokus pada proses dan hasil. Adapun pintu gerbang adalah suatu pertahanan awal sebuah rumah, oleh karena itu adanya sistem keamanan memiliki peranan yang cukup penting, seperti sistem pengenalan wajah ini bila di kombinasikan dengan monitoring dan pintu gerbang rumah menjadi suatu sistem keamanan awal yang baik untuk pertahanan rumah, karena pengenalan wajah akan menjadi suatu akses masuk orang dan monitoring sebagai pengawasannya sehingga diharapkan dengan adanya ini dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi ataupun menghindari terjadinya kasus pembobolan maupun pencurian. Pembuatan sistem keamanan ini akan dirancang menggunakan perangkat keras seperti Modul Relay 5V, ESP32 CAM, Bread Board, Kabel Jumper Arduino, Solenoid Lock, Push Button, Buzzer Arduino, LED 5mm, dan USB to TTL. Untuk program sistem keamanan dan monitoringnya menggunakan perangkat lunak yaitu, browser, software pemrograman web dan Arduino IDE.

Dalam perancangan alat pada penelitian ini menggunakan teknik atau model yaitu prototipe. Adapun metode yang digunakan yaitu *face recognition* adalah metode pengenalan berbasis wajah yang membandingkan wajah yang diterima dengan wajah yang tidak diterima yang disimpan dalam database. Kelebihan dari metode ini adalah pada kecepatan deteksi nya dan lebih simpel, karena penggunaan kamera dan sensor inframerah. Kamera yang tersedia dapat digunakan dengan komputer atau smartphone atau menggunakan modul esp32 cam. Dengan membuat perangkat lunak atau aplikasi dan gunakan modul atau skrip perintah di aplikasi itu.

Tujuan dirancangnya sistem keamanan dan monitoring ini untuk dapat merancang sistem keamanan dan monitoring pada pintu gerbang rumah dengan pengenalan wajah, diharapkan adanya sistem keamanan dan monitoring ini sehingga ada pengawasan terhadap rumah, dan dapat memanfaatkan perancangan alat dalam penelitian ini pada pintu gerbang rumah dengan pengenalan wajah.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Teori Umum

2.1.1 Pengertian Otomatisasi

Otomasi adalah metode penerapan proses dan prosedur kerja secara otomatis dengan menggunakan mesin atau mesin yang selengkap dan seefisien mungkin, memungkinkan bahan dan sumber daya yang ada dapat digunakan dengan baik (Azis, Hartawan, & Amelia, 2020).

Berdasarkan pendapat diatas bahwa otomatisasi yaitu sebuah metode yang digunakan untuk penerapan proses dan prosedur kerja dari mesin secara otomatis sehingga penggunaan bahan dan sumber daya yang digunakan untuk memudahkan pekerjaan dan menjadi lebih efisien.

2.1.2 Konsep Dasar Sistem

Sistem adalah suatu komponen atau elemen yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu. Ada dua kelompok dalam definisi sistem, yaitu yang menekankan prosedur dan yang menekankan komponen atau elemen. Pendekatan sistem metodelis mendefinisikan bahwa sistem adalah suatu jaringan kegiatan yang saling berhubungan dan bersatu untuk melakukan suatu kegiatan atau mencapai suatu tujuan tertentu. Suatu pendekatan sistematik yang menekankan unsur atau komponen yang didefinisikan untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Masnur, Alam, & Fikri Nasir, 2021).

Berdasarkan pendapat diatas bahwa sistem adalah sekumpulan elemen ataupun komponen fungsional yang berhubungan dan berinteraksi seperti membentuk sebuah jaringan satu sama lain untuk mencapai sebuah tujuan yang diharapkan.



2.1.3 Pengertian Keamanan

Keamanan umumnya adalah keadaan bebas dari bahaya. Istilah ini dapat digunakan untuk mengacu pada kejahatan, segala bentuk kejahatan, dan lainnya. Keamanan adalah topik yang luas termasuk keamanan nasional terhadap serangan teroris, keamanan komputer terhadap peretas atau cracker, keamanan rumah terhadap pencuri dan pengganggu lainnya, keamanan finansial terhadap keruntuhan ekonomi dan banyak situasi terkait lainnya (Rafika, Nugroho, & Raharjo, 2016).

Berdasarkan pendapat diatas bahwa keamanan adalah sebuah keadaan dimana kita tidak merasa adanya bahaya ataupun yang mengancam di lingkungan sekitar dari berbagai aspek kejahatan.

2.1.4 Pengenalan Wajah (*Face Reconigition*)

Face Recognition atau pengenalan wajah merupakan metode otentikasi biometrik menggunakan foto, video dari tekstur lekuk wajah sebagai pembandingan dari data yang sudah terdaftar di dalam basis data dengan memanfaatkan sensor kamera. Hal ini dapat memungkinkan kinerja sistem pengenalan dapat bekerja lebih cepat dan data dapat disimpan secara langsung ke dalam basis data (Ahmad Hunaepi, Roihan, & Mochamad Yusuf Romdoni, 2021).

Berdasarkan pendapat diatas bahwa *face recognition* atau pengenalan wajah, adalah teknik ataupun metode otentikasi biometrik yang membandingkan gambar dan video yang diambil dari tekstur lekuk wajah dengan data yang disimpan dalam database menggunakan sensor kamera.

2.1.5 Arduino IDE

Arduino IDE, yaitu *software* yang beroperasi dikomputer. perangkat lunak ini disebut sebagai Arduino Software. Arduino Software adalah menghasilkan sebuah file berformat hex yang akan didownload pada papan arduino atau papan sistem mikrokontroler (Setiawan, sungkar, & Dewi, 2019).

Berdasarkan pendapat diatas bahwa arduino IDE adalah sebuah software yang membantu untuk menuliskan sebuah skrip dalam merancang sistem pada sebuah komponen elektronik seperti papan arduino dan komponen lainnya.

2.1.6 Gerbang

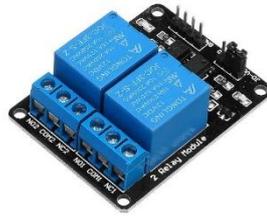
Gerbang adalah titik masuk atau keluar ke area tertutup yang dibatasi oleh pagar atau dinding. Gerbang membantu mencegah atau mengontrol masuk dan keluarnya orang. Gerbang juga bisa sederhana, pintu buka sederhana di pagar, atau dekoratif dan monumental. Istilah lain untuk gerbang adalah pintu dan gapura. Sebuah gerbang besar dan kokoh di sebuah bangunan bisa berfungsi sebagai langkah pertahanan, seperti benteng atau gerbang kastil. Pintu merupakan bagian yang menutup akses dari pintu gerbang.

2.2 Tools/Alat-alat

2.2.1 Modul Relay

Modul relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Relay melakukan pemindahannya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual (Zakaria, 2023).

Berdasarkan pendapat diatas bahwa modul relay adalah perangkat yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik dan menggunakan arus listrik untuk menggerakkan kontaktor untuk memindahkan dari posisi ON ke posisi OFF dan sebaliknya.



Gambar 1. *Modul Relay*

2.2.2 ESP32 CAM

ESP32-CAM merupakan mikrokontroler dengan fitur tambahan seperti Bluetooth, WiFi, kamera bahkan slot microSD. ESP32-CAM ini biasanya digunakan untuk proyek IoT (Internet of Things) yang membutuhkan fungsionalitas kamera. Modul ESP32CAM memiliki pin I/O yang lebih sedikit dibandingkan modul ESP32 sebelumnya, ESP32 Wroom. Ini karena ada banyak terminal yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu microSD. Selain itu, modul ESP32CAM juga tidak memiliki port USB khusus (mengirim program melalui port USB komputer). Oleh karena itu, USB TTL harus digunakan untuk memprogram modul ini. Atau, modul dapat ditambahkan dalam bentuk pengunduh khusus untuk ESP32-CAM. Modul ESP32 CAM memiliki dua sisi pada rangkaian modul. Di bagian atas terdapat modul kamera yang dapat dilepas dan microSD yang dapat diisi, serta flash sebagai lampu tambahan untuk kamera jika diperlukan. Bagian belakang modul memiliki antena internal, konektor untuk antena eksternal, pin male untuk I/O, dan ESP32S sebagai otak (Baretina, Listiana, & ..., 2021).

2.2.3 Bread Board



Gambar 2. *ESP32 CAM*

Breadboard arduino adalah jenis papan tempat memotong roti yang biasa digunakan untuk membuat prototipe rangkaian elektronik. Ada yang menyebutnya sebagai papan proyek, atau protoboard (papan prototipe). Pada dasarnya, papan tempat memotong roti adalah papan yang digunakan untuk membuat sirkuit elektronik tanpa pengguna harus khawatir tentang penyolderan. Papan tempat memotong roti ini biasanya digunakan untuk membuat sirkuit elektronik sementara untuk pengujian atau pembuatan prototipe (Sharma, Mishra, & Furqan, 2022).



Gambar 3. *Bread Board*

2.2.4 Kabel Jumper Arduino

Kabel jumper adalah kabel listrik dengan pin konektor di setiap ujungnya yang memungkinkan Anda menghubungkan dua komponen ke Arduino Anda tanpa menyolder. Dengan kabel jumper ini bertindak sebagai konduktor untuk menghubungkan rangkaian. Kabel jumper arduino ini biasanya digunakan pada papan bread board dan alat prototyping lainnya untuk memfasilitasi juga memanipulasi sirkuit. Kabel jumper arduino juga terdiri dari 3 jenis yaitu, *male to male*, *female to female* dan *male to female* (Bachtiar, Surya, & Astutik, 2022).



Gambar 4. *Kabel Jumper Arduino*

2.2.5 Solenoid Door Lock

/Solenoid Door Lock adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu Normaly Close (NC) dan Normaly Open (NO). Perbedaanya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid akan memanjang (tertutup). Dan untuk cara kerja dari Solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC (Nuraeni et al., 2021).



Gambar 5. *Solenoid Door Lock*

2.2.6 LED

LED atau Light Emitting Diode adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan bias maju. LED (Light Emitting Diode) adalah keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor, sehingga LED (Light Emitting Diode) dapat diartikan sebagai dioda yang memancarkan cahaya. LED berbentuk seperti bola lampu dan dapat memancarkan warna cahaya yang berbeda. LED memiliki bentuk yang mirip dengan bola lampu kecil, tetapi tidak seperti lampu pijar, mereka tidak memerlukan filamen, jadi ketika bola lampu pijar memancarkan cahaya, filamen tidak terbakar dan menghasilkan panas ekstra. Cahaya yang dipancarkan oleh LED bisa datang dalam warna yang berbeda tergantung pada bahan semikonduktor yang digunakan dalam pembuatannya. Warna yang dihasilkan, seperti merah, hijau, biru, atau kuning. Namun, LED juga dapat memancarkan radiasi infra merah yang tidak terlihat, sering ditemukan pada remote control TV dan remote control perangkat elektronik lainnya (Siswanto, Utama, & Gata, 2018).



Gambar 6. LED

2.2.7 USB to TTL

USB to TTL adalah perangkat yang digunakan oleh komputer saat berkomunikasi dengan perangkat lain seperti papan pengembangan yang hanya dapat mengirim dan menerima data melalui komunikasi serial.

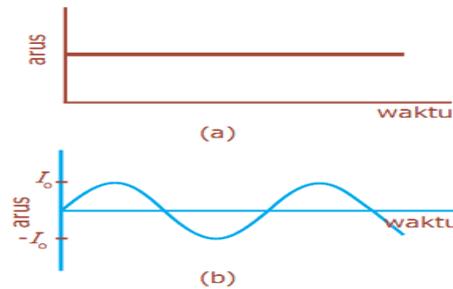


Gambar 7. USB To TTL

2.2.8 Catu Daya (Power Supply)

Catu daya (*Power Supply*) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau accu. Pada dasarnya power supply ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling sering diterapkan ke perangkat yang mengubah satu bentuk energi listrik yang lain, meskipun juga dapat merujuk ke perangkat yang mengkonversi bentuk energi lain (misalnya, mekanik, kimia, solar) menjadi energi listrik. Secara umum prinsip rangkaian catu daya terdiri atas komponen utama yaitu : transformator, dioda dan kondensator. Dalam pembuatan rangkaian catu daya selain menggunakan komponen utama juga diperlukan komponen pendukung agar rangkaian berfungsi dengan baik Ada dua sumber catu daya yaitu sumber AC dan sumber DC. Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak-balik, sedangkan sumber tegangan DC

merupakan sumber tegangan searah. Gambar 8 menunjukkan perbedaan antara tegangan (a) DC dan (b) AC.



Gambar 8. Arus Listrik

Sumber DC yang disearahkan dari sumber AC dengan menggunakan rangkaian penyearah yang dibentuk dari dioda dan pada sumber AC tegangan berayun sewaktu-waktu pada kutub positif atau sewaktu-waktu pada kutub negatif saja. Ada tiga macam rangkaian searah yaitu penyearah setengah gelombang, gelombang penuh dan sistem jembatan (Sitohang, Mamahit, & Tulung, 2018).

Peneliti menggunakan batre kotak 9v 1000 Mah dengan jenis yang dapat diisi ulang daya (rechargeable) untuk mempermudah penggunaan daya bila habis batre dapat di isi kembali.



Gambar 9. Batre Kotak (Catu Daya)

2.2.9 Push Button/Tact Switch

Saklar tombol tekan (*Push button*) adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian-bagian dari suatu instalasi listrik satu sama lain. Prinsip kerja Push Button yaitu : (a) Tipe *Normally Open* (NO) Tombol ini disebut juga dengan tombol start karena kontak akan menutup bila ditekan dan kembali membuka saat dilepas. Bila tombol ditekan maka kontak bergerak dan menyentuh kontak tetap sehingga arus listrik akan mengalir (ON). (b) Tipe *Normally Close* (NC) Tombol ini disebut juga dengan tombol stop karena kontak akan membuka bila ditekan dan kembali menutup bila dilepaskan. Kontak bergerak akan lepas dari kontak tetap sehingga arus listrik akan terputus (OFF). (c) Tipe NC dan NO Tipe ini kontak memiliki 4 buah terminal, sehingga bila tombol tidak ditekan maka sepasang kontak akan NC dan kontak lain akan NO, sebaliknya bila tombol ditekan maka kontak NC akan membuka dan kontak NO akan menutup (Sudaryana, 2015).



Gambar 10. Push Button/Tact Switch

2.2.10 Buzzer

Buzzer adalah salah satu komponen elektronik mampu mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara (Siswanto et al., 2018).

Buzzer adalah komponen elektronik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loudspeaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang dipasangkan pada diafragma kemudian kumparan tersebut diberi energi sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tersebut tertarik atau jauh. , tergantung pada arah arus dan polaritas magnet, karena koil dipasang pada diafragma, setiap gerakan koil menggerakkan diafragma bolak-balik untuk membuat udara bergetar dan menghasilkan suara (Darnita, Discrise, & Toyib, 2021).

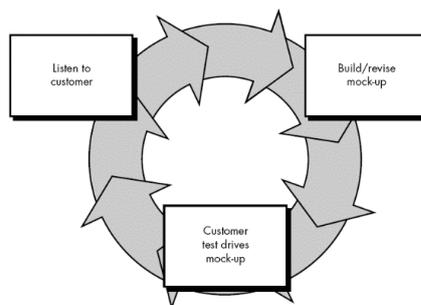
/Berdasarkan pendapat diatas bahwa buzzer arduino adalah komponen elektronik yang dapat mengubah energi listrik menjadi suara. Semacam speaker, tapi bentuknya lebih kecil.



Gambar 11. *Buzzer*

3. METODE

/ *Prototyping* adalah proses pembuatan gambaran-gambaran sederhana computer program yang mengijinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. *Prototyping* juga memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat. *Prototyping* juga salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang sering digunakan. Kunci agar model ini berhasil dengan baik adalah dengan mendefinisikan aturan-aturan fundamental pada saat awal, yaitu pemakai dan pengembang harus setuju bahwa model ini dibangun untuk mendefinisikan kebutuhan (Widiyanto, 2018).

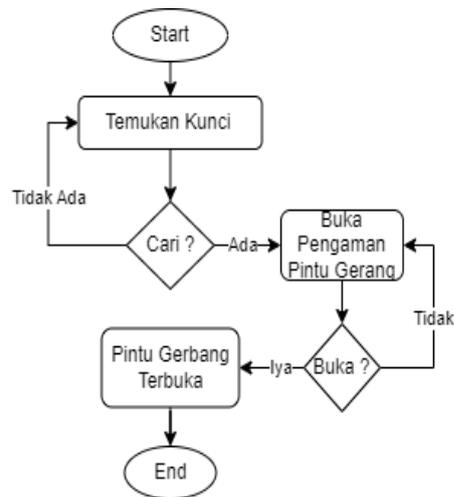


Gambar 12. *Model Prototype*

4. ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa Sistem Berjalan

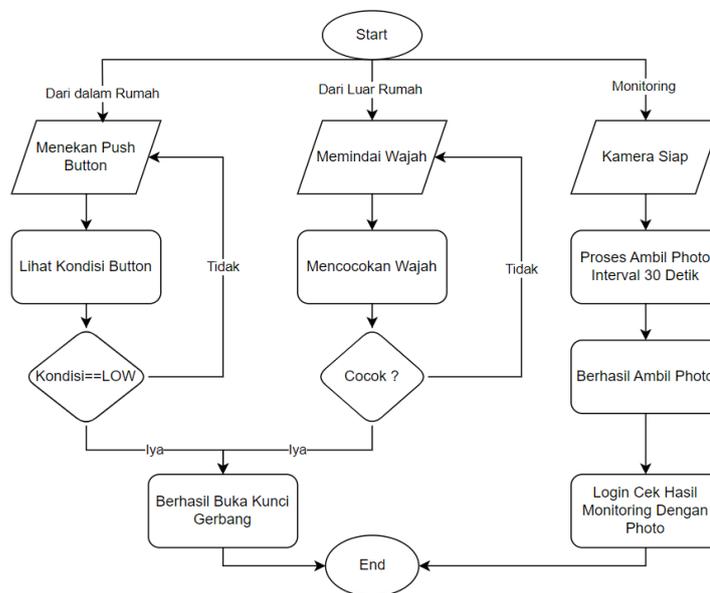
Analisa sistem berjalan yaitu sebuah penguraian dari suatu sistem informasi yang ada pada suatu objek yang akan di analisa dengan tujuan untuk mengevaluasi dari masalah yang ada pada sistem tersebut. Adapun sistem yang berjalan pada saat ini, dalam pengamanan sebuah pintu gerbang masih menggunakan kunci manual ataupun konvensional, sehingga pada kemungkinannya dapat terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti kunci yang hilang atau lupa tempat menyimpannya adapun pembobolan dan tindak kejahatan lainnya. Untuk mempermudah dalam menjelaskan sistem yang berjalan pada saat ini berikut dapat dilihat dalam bentuk flowchart :



Gambar 13. Flowchart Sistem Berjalan

4.2 Analisa Sistem Usulan

Pada tahap analisa sistem usulan ini penulis akan melakukan perancangan suatu sistem yang diusulkan, tujuannya untuk membuat sistem yang dapat mengatasi permasalahan yang ada pada sistem keamanan sebelumnya. Dari data hasil analisa yang dikumpulkan terkait masalah keamanan pintu gerbang yang masih menggunakan sistem keamanan konvensional. Oleh karena itu pada sistem yang diusulkan ini akan menjadi sebuah solusi dari beberapa hal terhadap masalah yang ada. Dari sistem yang diusulkan ini terdapat 2 cara untuk membuka pintu gerbang, yaitu dari dalam dan luar rumah, oleh karena itu untuk mempermudah dalam memahami jalannya sistem yang diusulkan, bisa dilihat pada flowchart berikut ini :



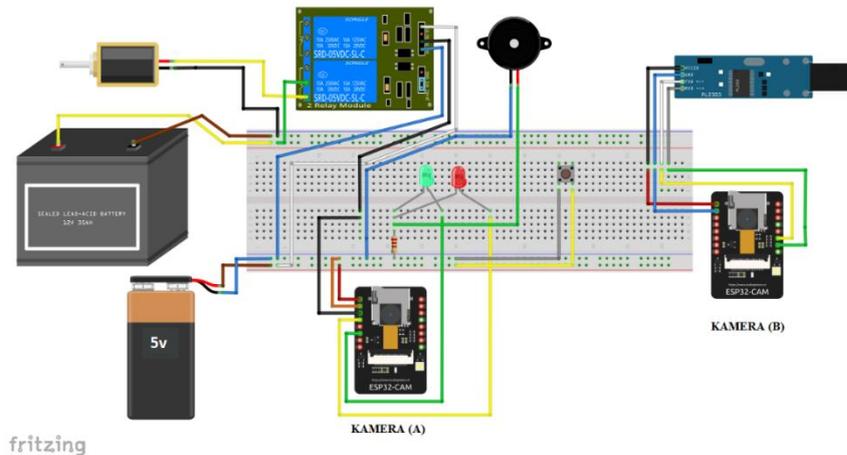
Gambar 14. Flowchart Sistem Usulan

4.3 Perancangan Perangkat Keras Sistem Usulan

Pada perancangan perangkat keras sistem usulan ini yaitu perancangan komponen-komponen dari push button untuk membuka kunci pintu solenoid, kamera (A) yang digunakan untuk sistem keamanan pengenalan wajah untuk membuka kunci pintu solenoid, dan kamera (B) untuk

monitoring dengan cara memfoto atau memotret dan hasil gambarnya akan di upload ke web ESP32-CAM MONITORING GALLERY.

4.4 Perancangan Perangkat Lunak Sistem Usulan



Gambar 15. Skema Wiring Otomatisasi Sistem Keamanan Dan Monitoring Pada Pintu Gerbang Rumah Dengan Pengenalan Wajah Menggunakan Arduino

Pada perancangan perangkat lunak monitoring ini memperlihatkan tampilan dari web ESP32-CAM MONITORING GALLERY. Adapun untuk dapat masuk ke web tersebut memerlukan login dengan username dan password yang sudah di buatkan pada sistem, setelah berhasil melakukan login akan berpindah ke halaman ESP32-CAM MONITORING GALLERY, pada tampilan halaman tersebut ada pilihan tahun, bulan dan tanggal untuk mensortir gambar perfolder, gambar yang berhasil di upload dan disortir sistem kamera monitoring, fitur hapus gambar (*delete*) dan *logout*. Berikut ini tampilan perancangan tampilan web monitoring :

a. Perancangan Login Monitoring

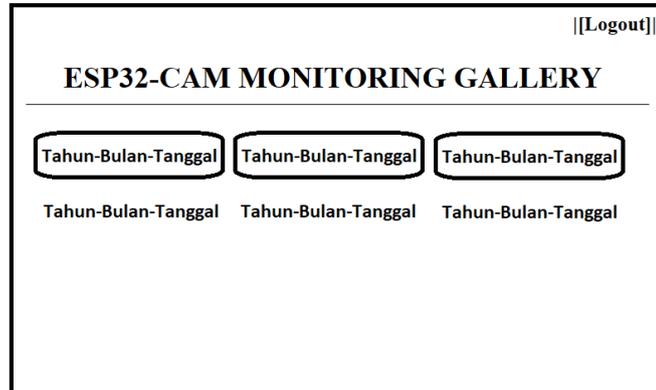
LOGIN MONITORING

Username

Password

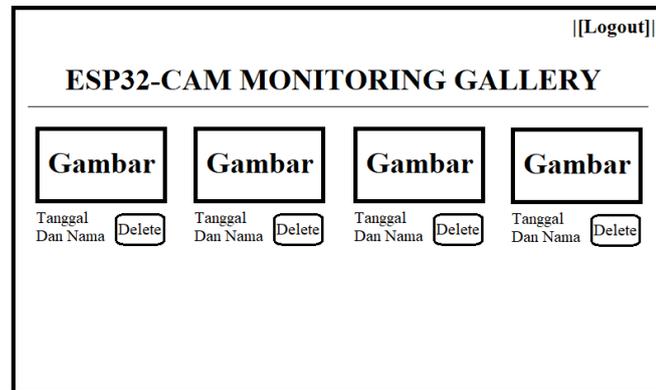
Gambar 16. Perancangan Login Monitoring

b. Perancangan Halaman Awal *Monitoring*



Gambar 17. Perancangan Halaman Awal *Monitoring*

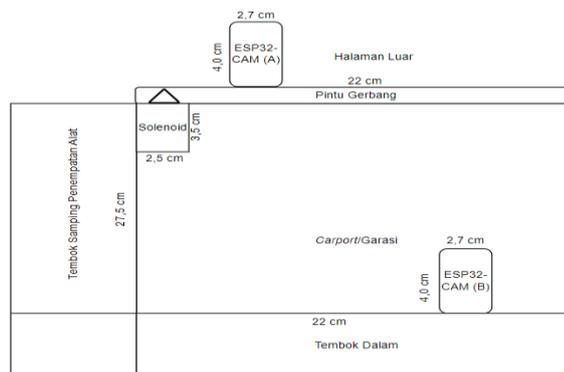
c. Perancangan Halaman Dalam Folder Disortir *Monitoring*



Gambar 18. Perancangan Halaman Dalam Folder Disortir *Monitoring*

4.5 Perancangan Sketch Prototipe Pintu Gerbang Rumah

Dalam mendesain prototipe perancangan sistem pengenalan wajah dan monitoring penulis menggunakan triplek atau bahan kayu untuk membuat miniatur ruangan ataupun pintu gerbang rumah dan memperlihatkan jalannya sistem. Untuk mempermudah dalam merancang desain prototipe dibutuhkan sketsa gambaran dari ruangan ataupun miniatur pintu gerbang rumah agar dapat memberikan penjelasan secara rinci untuk penempatan komponen-komponen yang akan digunakan dalam perancangan prototipe tersebut.



Gambar 19. Sketsa Ruang Dan Miniatur Pintu Gerbang Rumah

Pada gambar 19. memperlihatkan tata letak komponen yang akan digunakan dalam perancangan dan memperlihatkan sketsa dari ruang dan miniatur pintu gerbang yang akan dibuat.

5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Spesifikasi

Spesifikasi adalah rincian dari sebuah perangkat ataupun komponen yang digunakan dalam pengimplementasian perancangan perangkat keras dan lunak untuk menjelaskan beberapa detail dari perangkat tersebut dalam memenuhi kebutuhan pengimplementasian.

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk implementasi dalam pembuatan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat Keras	Keterangan
Laptop DELL LATITUDE E7450	Processor Intel i5-5300U Memory : 4 GB RAM Windows 10 64-bit
Push Button/Tact Switch	Size 12x12x5mm Max Load 12V DC/0,5A Tipe : NC (Normally Close)
Solenoid Door Lock	Size : L : 27mm x W : 29mm x H : 18mm Tegangan : 12V DC Arus : 0.35A Kabel Merah : Positive (12V DC) Kabel Hitam : Negative (0V GND) Tipe : NC (Normally Close)
ESP32-CAM	Ultra-Small 802. 11b/G/N Wi-Fi + BT/BLE SoC Module Low-Power Dual-Core 32-bit CPU For Application Processor Support OV2640 Dan OV7670 Cameras Support For Images Wi-Fi Upload Support TF Card Built-in 520 KB SRAM Exteral 4MB PSRAM
Module Relay	Size : 50x40x18.5 mm Maximum Load : AC 250V/10A, DC 30V/10A Tipe : NO (Normally Open) Tegangan Kerja : 5V DC
Buzzer Arduino	Sound Pressure Level : 70 dBA Tone : Continuous Tegangan : 5V DC Diameter : 14mm Heght : 11mm
Bread Board	Materials : Transparennt ABS Plastic

	Tie-Point Quantity : 600 on Terminal Strip, 200 on Distribution Strip With Phosphor Bronze Nickel Plated Spring Clips Accept Wire Sizes : 29-20 AWG
--	---

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi dalam pembuatan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Keterangan
Microsoft Word	Microsoft Office 2016
Fritzing	Versi 0.9.2.0
App.diagrams.net	Web Perancangan UML
Arduino IDE	Versi 1.8.20.0
Xampp	Versi 3.2.4
Notepad++	Versi 8.1.9.0
Google Chrome	Versi 113.0.5672.127
Paint	Untuk Menggambar Skema

5.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem ini merupakan tahapan dalam merangkai perangkat lunak dan perangkat keras dari setiap komponen yang ada pada perancangan di tahap sebelumnya, dengan demikian tahapan ini akan memberikan gambaran tentang interaksi antara penggunanya (user) dengan sistem yang dibuat.



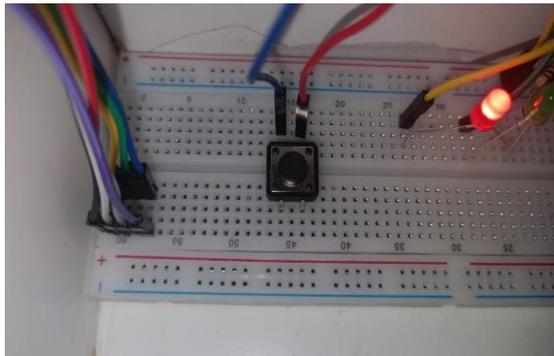
Gambar 20. Implementasi Sistem

Pada penerapannya implementasi sistem ini ada 2 bagian dari implementasi hardware seperti (push button, kamera pengenalan wajah, dan kamera monitoring), dan implementasi software seperti web monitoring yang digunakan untuk menyimpan gambar.

5.2.1 Implementasi *Hardware*

Implementasi hardware merupakan implementasi dari perangkat keras berupa komponen-komponen yang saling dihubungkan untuk memperlihatkan gambar dari interaksi antara pengguna dengan sistem.

a. Implementasi *Push Button.Tact Switch*



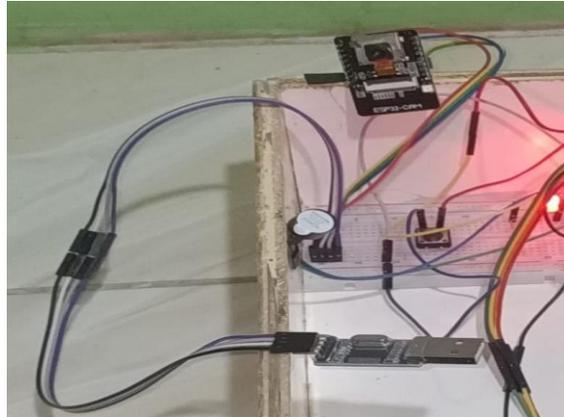
Gambar 21. Implementasi *Push Button/Tact Switch*

b. Implementasi Kamera Pengenalan Wajah



Gambar 22. Implementasi Kamera Pengenalan Wajah

c. Implementasi Kamera Monitoring



Gambar 23. Kamera Monitoring

5.3 Implementasi Software

Dalam implementasi software ini merupakan implementasi dari perangkat lunak yang digunakan sebagai media monitoring untuk dapat pengguna melihat hasil dari monitoring sistem. Dalam menggunakan media monitoring ini pengguna melakukan login terlebih dahulu dengan memasukkan username dan password sesuai dengan data login yang sudah di buatkan didalam sistem sebagai berikut :

```

monitoring | Arduino 1.8.20 Hourly Build 2021/12/20 07:33
File Edit Sketch Tools Help
monitoring $
#include <Arduino.h>
#include <WiFi.h>
#include "soc/soc.h"
#include "soc/rtc_cntl_reg.h"
#include "esp_camera.h"

const char* ssid = "esp32cam";
const char* password = "esp32cam";

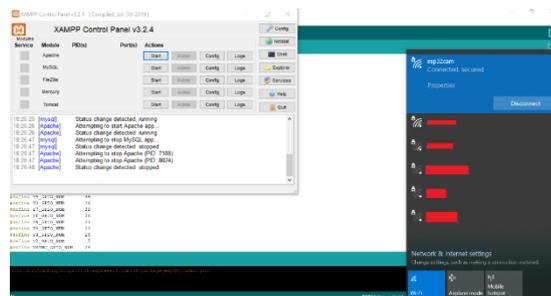
String serverName = "192.168.250.77"; //alamat server
String serverPath = "/esp32cam_gallery/upload_img.php";
const int serverPort = 80;

WiFiClient client;

// CAMERA_MODEL_AI_THINKER
#define PWDN_GPIO_NUM 32
#define RESET_GPIO_NUM -1
#define XCLK_GPIO_NUM 0
#define SIOD_GPIO_NUM 26
#define SIOC_GPIO_NUM 27
    
```

Gambar 24. Mengkoneksikan ESP32-CAM Dengan WiFi Dan Server Monitoring

Melakukan upload untuk memprogram ESP32-CAM maka sistem kamera akan otomatis melakukan monitoring dengan memfoto dengan interval 30 detik.



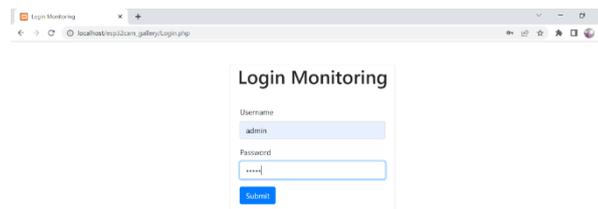
Gambar 25. Mengaktifkan Server Dan Mengkoneksikan Komputer Dengan WiFi

Mengaktifkan server pada XAMPP dan mengkoneksikan komputer dengan WiFi agar kamera ESP32-CAM monitoring dapat mengirim hasil foto ke web monitoring.

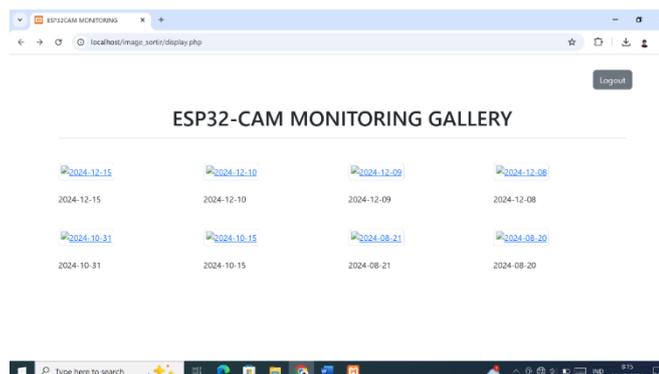
```
C:\xampp\htdocs\esp32cam_gallery\proses.php - Notepad++
File Edit Search View Encoding Language Settings Tools Macro Run Plugins Window ?
login.php monitoring.php Logout.php proses.php upload_img.php
1 <?php
2 session_start();
3
4 //list user yang valid
5 //selain user ini tidak bisa login.
6 $list_user = [
7
8     ['username' => 'ibmueina',
9      'password' => 'ibmueina'],
10
11 ],
12
13     ['username' => 'admin',
14      'password' => 'admin'],
15 ];
16
17 //dapatkan data user dari form
18 $user = [
19     'username' => $_POST['username'],
20     'password' => $_POST['password'],
21 ];
22
23
24 $not_found = false;
```

Gambar 26. Data Login Monitoring

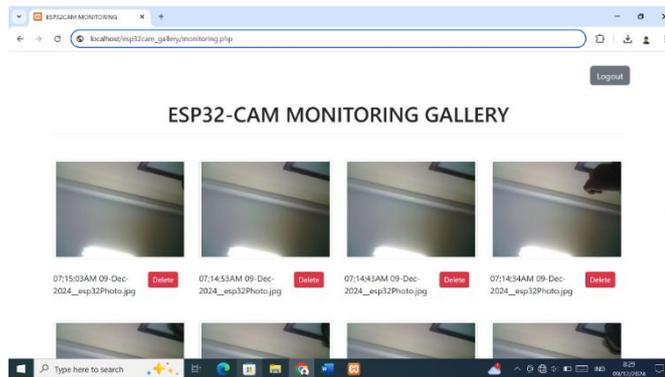
Untuk dapat melakukan login harus sesuai dengan data diatas bila gagal tidak dapat login web monitoring atau tidak masuk ke halaman monitoring.



Gambar 27. Tampilan Login Monitoring



Gambar 29. Tampilan Halaman Awal Monitoring



Gambar 30. Tampilan Dalam Folder Disortir

5.4 Pengujian Sistem

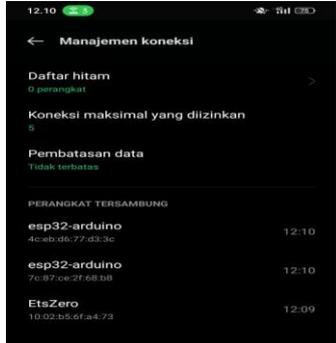
Pada pengujian sistem pada penelitian ini penulis menggunakan metode Black Box Testing. Adapun tujuan dari pengujian sistem adalah untuk memperlihatkan hasil implementasi perancangan dan memeriksa sistem yang dibuat untuk menjamin sistem yang sudah diimplementasikan ini sesuai dengan hasil dari analisa dan perancangan sehingga sistem yang dibuat dan akan digunakan oleh pengguna berjalan dengan baik.

5.4.1 Black Box Testing

Black Box Testing atau bisa disebut pengujian *black box* merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil *input* dan *output* perangkat lunak ataupun keras tanpa mempertimbangkan struktur kode perangkat lunak. Tujuan dari pengujian *black box* yaitu untuk mendemonstrasikan fungsionalitas perangkat lunak dan pengujian ini dilakukan pada akhir produksi perangkat lunak untuk menentukan apakah perangkat tersebut bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan yang sudah dibuat.

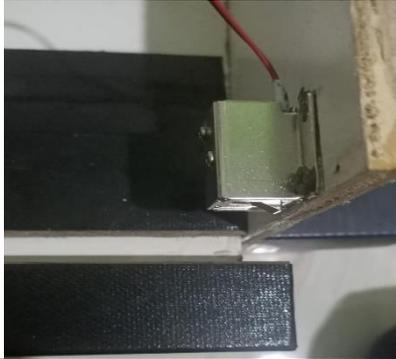
a. Melakukan Koneksi dengan Perangkat WiFi

Tabel 3. Pengujian Koneksi Dengan Perangkat WiFi

Pengujian	Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Koneksikan Komputer, Kamera A dan B dengan WiFi	Setiap perangkat terkoneksi dengan WiFi	Menampilkan data nama perangkat yang terkoneksi dengan WiFi 	Berhasil

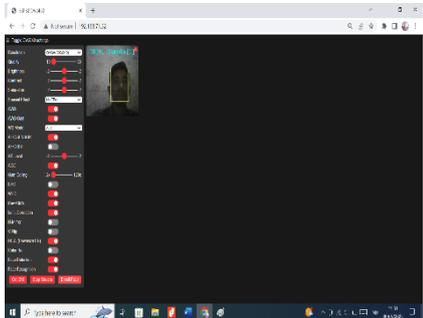
b. Pengujian Membuka Solenoid Door Lock Dengan Push Button

Tabel 4. Pengujian Membuka Solenoid Door Lock Dengan Push Button

Pengujian	Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Tekan <i>push button</i>	Solenoid <i>door lock</i> terbuka	Kunci solenoid terbuka 	Berhasil
Tidak Menekan <i>push button</i>	Solenoid <i>door lock</i> Tertutup	Kunci Solenoid Tertutup 	Berhasil

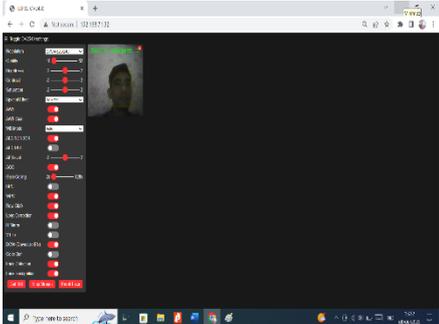
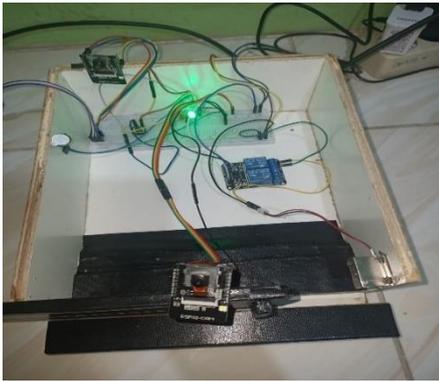
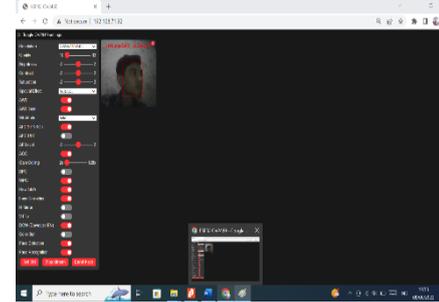
c. Pengujian Mendaftarkan Wajah

Tabel 5. Pengujian Mendaftarkan Wajah

Pengujian	Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Mendaftarkan Wajah	Akan mengambil 5 sample wajah pengguna yang terdeteksi	Tampilan sample wajah menunjukkan jumlah ID terdeteksi 	Berhasil

d. Pengujian Membuka Solenoid Door Lock Dengan Pengenalan Wajah

Tabel 6. Pengujian Membuka Solenoid Door Lock Dengan Pengenalan Wajah

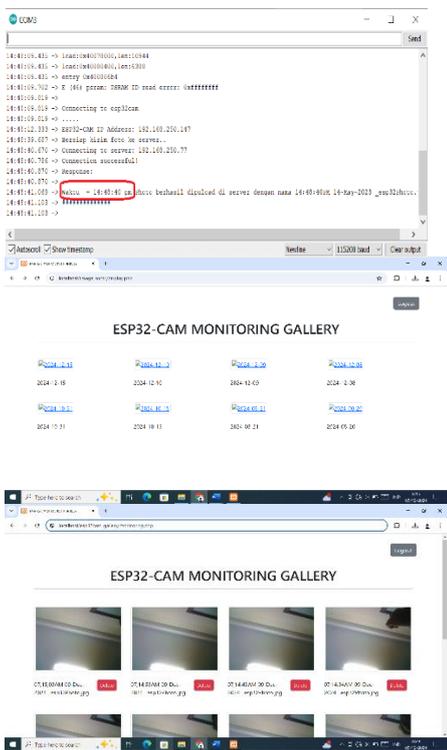
Pengujian	Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
<p>Wajah dihadapkan lurus kedepan kamera</p>	<p>Wajah terdeteksi sesuai dengan yang terdaftar pada sistem dan solenoid <i>door lock</i> terbuka</p>	<p>Wajah terdeteksi dan terdaftar pada sistem</p>  <p>Lampu indikator hijau menyala dan kunci solenoid terbuka</p> 	<p>Berhasil</p>
<p>Wajah dihadapkan miring ke kanan depan kamera</p>	<p>Wajah terdeteksi tetapi tidak terdaftar pada sistem dan solenoid <i>door lock</i> tidak terbuka</p>	<p>Wajah tidak terdaftar pada sistem</p>  <p>Lampu indikator merah yang tetap menyala dan kunci solenoid tidak terbuka</p>	<p>Berhasil</p>

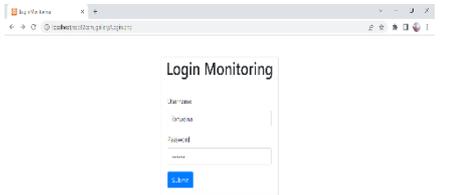
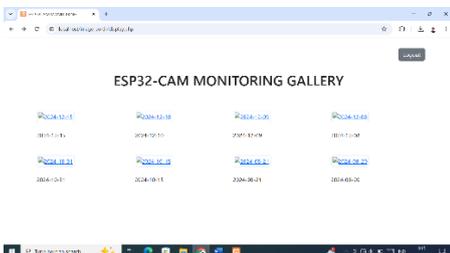
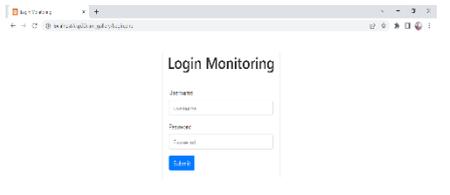
			
<p>Wajah dihadapkan miring ke kiri depan kamera</p>			

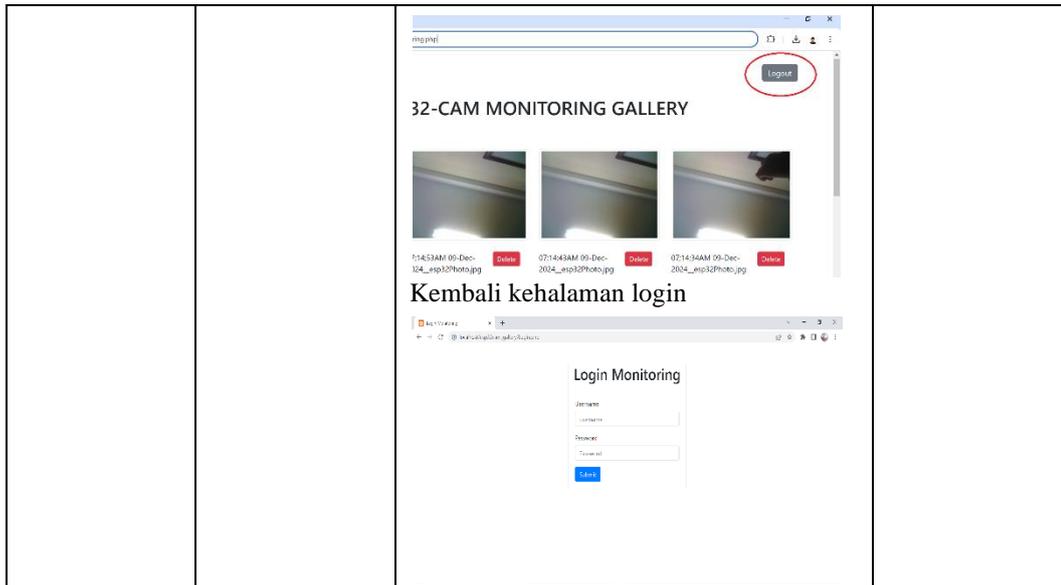
		<p>Lampu indikator merah yang tetap menyala dan kunci solenoid tidak terbuka</p> 	
--	--	---	--

e. Pengujian Monitoring

Tabel 7. Pengujian Monitoring

Pengujian	Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Menangkap gambar	Sistem otomatis menangkap gambar dengan interval 30 detik dan mengirimnya ke web monitoring dan gambar di sortir perfolder sesuai tahun, bulan dan tanggal	<p>Terminal ada arduino memberikan pesan berhasil mengirim gambar dan mengirim ke web monitoring</p> 	Berhasil

<p>Melakukan login dengan <i>username</i> dan <i>password</i> yang sudah dibuat dalam sistem</p>	<p>Berhasil login masuk ke halaman awal web monitoring</p>	<p>Tampilan sebelum login</p>  <p>berhasil login menampilkan halaman monitoring</p> 	<p>Berhasil</p>
<p>Login dengan <i>username</i> dan <i>password</i> tidak sesuai dalam sistem</p>	<p>Gagal login akan kembali ke halaman login</p>	<p>Kembali kehalaman login</p> 	<p>Berhasil</p>
<p>Melakukan logout</p>	<p>Keluar dari halaman monitoring dan kembali kehalaman login</p>	<p>Keluar dari halaman monitoring dengan memilih logout</p>	<p>Berhasil</p>



6. KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari proses analisa, perancangan, implementasi dan pengujian dari Otomatisasi Sistem Keamanan Dan Monitoring Pada Pintu Gerbang Rumah Dengan Pengenalan Wajah Menggunakan Arduino ini dengan menggunakan metode face recognition dan model perancangan prototipe mendapat kesimpulan sebagai berikut :

- Sistem monitoring berjalan baik dengan interval 30 detik mengambil gambar dan mengirimnya ke web monitoring sehingga ada pengawasan terhadap rumah yang ditinggalkan.
- Sistem pengenalan wajah digunakan untuk memasuki rumah untuk wajah yang terdaftar pada sistem sehingga wajah yang tidak terdaftar tidak bisa melewati pintu gerbang hal ini untuk meminimalisir pembobolan ataupun pencurian, sedangkan untuk keluar rumah menggunakan push button.
- Dengan adanya pemanfaatan sistem keamanan dengan pengenalan wajah dan monitoring ini untuk mengurangi tingkat kriminalitas pada ruang lingkup rumah.

6.2 Saran

Dari kesimpulan yang di uraikan bahwa masih terdapat kekurangannya dan belum sempurna, oleh karena itu penulis akan memberikan saran yang kemungkina digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan sistem yang terdapat pada penelitian ini. Adapun saran yang dapat penulis berikan sebagai berikut :

- Pada sistem monitoring tambahkan fitur record video seperti cctv agar dapat mengawasi lebih detail.
- Adapun pada catu daya tambahkan opsi panel surya apabila ada pemadaman listrik sistem tetap berjalan.
- Adapun pada sistem monitoring bisa tambahkan koneksi ke internet agar dapat mengawasi dari jauh dan tanpa aplikasi remote atau team viewer dari handphone.

REFERENCES

Ahmad Hunaepi, Roihan, A., & Mochamad Yusuf Romdoni. (2021). Implementasi Webiot Sistem Absensi Face Dalam Antisipasi Bencana Alam. *PaKMas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 56–61.



- <https://doi.org/10.54259/pakmas.v1i2.66>
- Azis, N., Hartawan, M. S., & Amelia, S. (2020). Rancang Bangun Otomatisasi Penyiraman dan Monitoring Tanaman Kangkung Berbasis Android. *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 4(3), 95–102.
- Bachtiar, A. H., Surya, P. P., & Astutik, R. P. (2022). Rancang Bangun Dual Keamanan Sistem Pintu Rumah Menggunakan Pengenalan Wajah Dan Sidik Jari Berbasis Iot (Internet of Things). *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 1(1), 102–107.
- Baretina, C., Listiana, R., & ... (2021). Rancang Bangun Sistem Smart Door Lock Menggunakan Deteksi Wajah. *Journal of Informatics* ..., (2007), 42–48. Retrieved from <http://ejournal.poltektedc.ac.id/index.php/jiee/article/view/534%0Ahttp://ejournal.poltektedc.ac.id/index.php/jiee/article/download/534/395>
- Darnita, Y., Discrise, A., & Toyib, R. (2021). Prototype Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino. *Jurnal Informatika Upgris*, 7(1), 3–7. <https://doi.org/10.26877/jiu.v7i1.7094>
- Masnur, M., Alam, S., & Fikri Nasir, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(1), 2775–412. Retrieved from <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog>
- Nuraeni, N., Anggraini, I., Humairah B, N. I., Ramadhani, I. P., Hadis, M. S., Muliadi, M., & Nurzaenab, N. (2021). Sistem Akses Pintu Berbasis Face Recognition Menggunakan ESP32 Module dan Aplikasi Telegram. *Jurnal MediaTIK*, 4(3), 115. <https://doi.org/10.26858/jmtik.v4i3.23700>
- Rafika, A. S., Nugroho, P. S., & Raharjo, R. (2016). Prototipe Security Door Lock System Menggunakan Password Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *ICIT Journal*, 2(2), 196–206. <https://doi.org/10.33050/icit.v2i2.34>
- Setiawan, A., sungkar, M., & Dewi, R. (2019). Simulasi Mikrokontroler Pengukur Jarak Berbasis Arduino Uno Sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa Diii Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 7(2), 25–27. <https://doi.org/10.30591/polektro.v7i2.1201>
- Sharma, Y., Mishra, M., & Furqan, P. A. (2022). *Face Mask Detection Using Iot and Deep Learning for Saftey of Covid-19*. 2(3), 1–18.
- Siswanto, S., Utama, G. P., & Gata, W. (2018). Pengamanan Ruang Dengan Dfrduino Uno R3, Sensor Mc-38, Pir, Notifikasi Sms, Twitter. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 697–707. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.592>
- Sitohang, E. P., Mamahit, D. J., & Tulung, N. S. (2018). Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(2), 135–142.
- Sudaryana, I. G. S. (2015). Pemanfaatan Relai Tunda Waktu Dan Kontaktor Pada Panel Hubung Bagi (Phb) Untuk Praktek Penghasutan Starting Motor Star Delta. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 12(2). <https://doi.org/10.23887/jptk.v12i2.6478>
- Widiyanto, W. W. (2018). Analisa Metodologi Pengembangan Sistem Dengan Perbandingan Model Perangkat Lunak Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Waterfall Development Model, Model Prototype, Dan Model Rapid Application Development (Rad). *Jurnal Informa Politeknik Indonusa Surakarta ISSN*, 4(1), 34–40. Retrieved from <http://www.informa.poltekindonusa.ac.id/index.php/informa/article/view/34>
- Zakaria, B. (2023). *Pengendali Alat Listrik Jarak Jauh Guna Memonitor Energi Listrik Berbasis IoT Pada Cluster Smart Home*. 7(1), 38–45.